

Преимущества холодильных камер из "сэндвич"-панелей: максимальная заводская готовность; минимум монолитных строительных работ; быстрый монтаж; высокое качество; тщательная предпроектная и проектная подготовка, которая учитывает состав и количество поступающих на хранения грузов; широкий диапазон размеров панелей позволяет монтировать камеры различной конфигурации и размеров; достаточная жесткость панелей, которая становится самонесущей конструкцией; отсутствие тепловых мостиков в конструкции.

УДК 536.7: 547.26

РАСЧЕТ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИДКОГО 1-ДЕЦЕНА В ОБЛАСТИ ТЕМПЕРАТУР 303 – 433 К И ДАВЛЕНИЙ 0.1 – 100 МПА

В. С. Самуйлов

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

На основе собственных измерений скорости звука при повышенных давлениях и литературных данных по плотности и изобарной теплоемкости при атмосферном давлении был выполнен расчет термодинамических свойств 1-децена при температурах 303 – 433 К и давлениях 0.1 – 100 МПа. Исходные данные были представлены зависимостями

$$\rho_0 = \sum_{i=0}^1 a_i (t_k - T)^i, \quad (1)$$

$$c_{p0} = \sum_{i=0}^2 b_i (T)^i, \quad (2)$$

$$W^{-2} = A + B:(C + p) + D:(E + p) \quad (3)$$

где ρ_0 и c_{p0} – плотность и изобарная теплоемкость при атмосферном давлении; w – скорость звука; t – температура; t_k – критическая температура; a_i , b_i , A и B – константы; C , D , E – функции температуры.

Расчет свойств при повышенном давлении выполнялся с использованием термодинамических соотношений

$$\left(\frac{\partial \rho}{\partial p}\right)_T = W^{-2} + T\alpha^2 / c_p, \quad (4)$$

$$\left(\frac{\partial c_p}{\partial p}\right)_T = -T[\alpha^2 + (\partial \alpha / \partial T)_p] / \rho, \quad (5)$$

где ρ – плотность, c_p – изобарная теплоемкость, $\alpha = -(\partial \rho / \partial T)_p / \rho$ – изобарный коэффициент расширения. В результате численного решения системы уравнений (4), (5) в области $0.1 \leq p \leq 100$ мпа и $303.15 \leq t \leq 433.15$ К с граничными условиями $\rho_0(p_0, t)$; $c_{p0}(p_0, t)$ и полем скоростей $w(p, t)$ во всей области, заданными соответственно зависимостями (1), (2) и (3) получены значения ρ , α и c_p во всем прямоугольнике. Опираясь на которые с использованием известных термодинамических соотношений были вычислены величины изотермического коэффициента сжимаемости, изохорной теплоемкости, энтальпии и энтропии в

том же диапазоне параметров состояния. В области возможного сравнения рассчитанные значения плотности удовлетворительно согласуются с результатами других авторов.

УДК 534.2:547.313

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА В ЖИДКИХ 1-АЛКЕНАХ

О.Г. Поддубский

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Методом наложения эхо-импульсов исследована скорость звука в жидких 1-алкенах, имеющих общую формулу C_nH_{2n} , с погрешностью, не превышающей 0.1%. Измерения выполнены в образцах с четным числом атомов углерода в молекуле от 1-гексена до 1-гексадецена при давлениях до 100 МПа в интервале температур 303-433 К. В исследованном интервале параметров экспериментальные данные для алкенов C_{12} , C_{14} и C_{16} получены впервые, а для C_6 , C_8 и C_{10} — в области параметров ранее неисследованной.

В качестве образцов для исследования использованы 1-алкены с чистотой по массе основного продукта соответственно более 99% для 1-гексена, 1-додецена и 1-гексадецена; 98% для 1-октена; 97% для 1-децена и 1-тетрадецена. Результаты анализа проб исследованных образцов, проводившегося методом газожидкостной хроматографии, до и после измерений показали, что их составы в течении эксперимента оставались неизменными. Косвенным подтверждением неизменности состава исследованных образцов является также хорошая воспроизводимость результатов повторных измерений (менее 0.03%) при различных температурах и давлениях, включая начальную температуру и атмосферное давление.

Полученные значения скорости звука были аппроксимированы уравнением в зависимости от температуры и давления. Среднее квадратичное и максимальное отклонение экспериментальных значений скорости звука от сглаживающих кривых не превышает соответственно 0.01% и 0.05%, что указывает на внутреннюю согласованность полученных данных.

Проведено также исследование закономерности поведения скорости звука в гомологическом ряду 1-алкенов от числа атомов углерода в молекуле. В результате получены коэффициенты корреляционного уравнения, описывающего исходные данные по скорости звука с отклонением не превышающим 0.04%, которое может быть использовано для расчета и предсказания скорости звука для мало, или вовсе неисследованных представителей ряда в области параметров состояния $T=303-433$ К и $p=0.1-100$ МПа.